



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 2 2 日
Date of Application:

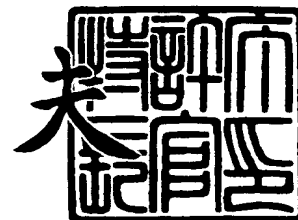
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 1 6 8 8 2
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 1 6 8 8 2]

出 願 人 日 本 電 産 コ パ ル 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 4 年 2 月 1 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 9 1 6 1



【書類名】 特許願

【整理番号】 A8022

【提出日】 平成15年 4月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03B 9/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都板橋区志村 2 丁目 1 8 番 1 0 号 日本電産コパル
 株式会社内

 【氏名】 一之瀬 修治

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都板橋区志村 2 丁目 1 8 番 1 0 号 日本電産コパル
 株式会社内

 【氏名】 岡崎 裕

【特許出願人】

 【識別番号】 000001225

 【氏名又は名称】 日本電産コパル株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100092336

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鈴木 晴敏

 【電話番号】 0466-54-2640

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 010191

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9401315

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 フォーカルプレレンシャッタ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 遮光性のシャッタ羽根と、該シャッタ羽根に取り付けられた羽根ダボと、該羽根ダボに対して摺動可能に係合して該シャッタ羽根を開閉作動する羽根アームとを含むフォーカルプレレンシャッタにおいて、

前記羽根ダボの表面硬度は前記羽根アームの表面硬度より硬く、

前記羽根アームの表面硬度がHv300～900で、前記羽根ダボの表面硬度はHv450～1000であり、

前記羽根アームおよび前記羽根ダボは化学研磨処理を施されており、

前記羽根ダボはニッケルメッキ、クロムメッキ、パラジウムメッキ又はロジウムメッキを施されており、

前記羽根ダボの材料はSUS416材或いはSK材で、前記羽根アームの材料はSK材である事を特徴とするフォーカルプレレンシャッタ。

【請求項 2】 遮光性のシャッタ羽根と、該シャッタ羽根に取り付けられた羽根ダボと、該羽根ダボに対して摺動可能に係合して該シャッタ羽根を開閉作動する羽根アームとを含むフォーカルプレレンシャッタにおいて、

前記羽根ダボの表面硬度は前記羽根アームの表面硬度より硬く、

前記羽根アームの表面硬度がHv300～900で、前記羽根ダボの表面硬度はHv450～1000であり、

前記羽根アームおよび前記羽根ダボは化学研磨処理を施されており、

前記羽根ダボはニッケルメッキ、クロムメッキ、パラジウムメッキ又はロジウムメッキを施されており、

前記羽根ダボの材料はSUS416材或いはSK材で、前記羽根アームの材料はチタン材である事を特徴とするフォーカルプレレンシャッタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はフォーカルプレレンシャッタに関する。より詳しくは、特にデジタルカ

メラに組み込まれ、部品同士の摺動により発生する摩耗粉の量を極力抑えたフォーカルプレレンシャッタに関する。

【0002】

【従来の技術】

フォーカルプレレンシャッタは、複数枚に分割配置された遮光性のシャッタ羽根と、各シャッタ羽根に対してカシメなどにより一体的に取り付けられた羽根ダボと、この羽根ダボに対して摺動可能に係合して各シャッタ羽根を開閉作動する羽根アームとを含んでいる。

【0003】

【特許文献1】 特開2001-157087公報

【特許文献2】 特開2001-311997公報

【特許文献3】 特開2002-010137公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

シャッタ羽根を開閉作動すると、羽根アームと羽根ダボがこすれて摩耗粉が発生する。従来の銀塩フィルムを用いたカメラでは、露光動作毎にフィルムが巻き取られる為、カメラに組み込まれたフォーカルプレレンシャッタに上述した摩耗粉が発生しても堆積することはなかった。しかしながら、デジタルカメラでは、銀塩フィルムの代わりに用いられるCCDなどの撮像素子は固定されている。デジタルカメラに組み込まれたフォーカルプレレンシャッタを繰り返し駆動すると、シャッタ羽根の開閉作動に伴う羽根アームと羽根ダボのこすれによる摩耗粉が発生する。この摩耗粉が画枠内に堆積すると、画質の低下を引き起こす為、解決すべき課題となっている。

【0005】

尚、これまでに幾つかの摩耗粉対策が提案されている。例えば、特許文献1には、CCD上の異物を表示するゴミモードとこの異物の清掃をする為のクリーニングモードとを備え、これらのモードの切り換えを速やかに行なうことのできる撮像装置が提案されている。ゴミモードでCCD上の異物が検出表示されると、直ちにクリーニングモードに移行して、清掃作業に移ることができる。特許文献

2は、フォーカルプレニシャッタと撮像素子との間に光学的なローパスフィルタを挿入した電子カメラを提案している。このローパスフィルタにより、フォーカルプレニシャッタから発生する摩耗粉で引き起こされる画質の低下を防止する。更に、特許文献3は、このローパスフィルタを露出動作中に移動可能な電子カメラを提案している。ローパスフィルタに塵埃が付着した場合でも、これを露光動作中に動かすことで、塵埃の影を複数の画素に分散させ、撮像デバイスが得る画像の画質低下を抑制する。しかしながら、これらの摩耗粉対策はいずれも摩耗粉の発生を前提としており、根本的な対策とはなっていない。本発明は、摩耗粉の発生自体を効果的に抑制可能なフォーカルプレニシャッタを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上述した従来の技術の課題を解決する為に以下の手段を講じた。即ち、本発明は、遮光性のシャッタ羽根と、該シャッタ羽根に取り付けられた羽根ダボと、該羽根ダボに対して摺動可能に係合して該シャッタ羽根を開閉作動する羽根アームとを含むフォーカルプレニシャッタにおいて、前記羽根ダボの表面硬度は前記羽根アームの表面硬度より硬く、前記羽根アームの表面硬度がHv300～900で、前記羽根ダボの表面硬度はHv450～1000であり、前記羽根アームおよび前記羽根ダボは化学研磨処理を施されており、前記羽根ダボはニッケルメッキ、クロムメッキ、パラジウムメッキ又はロジウムメッキを施されており、前記羽根ダボの材料はSUS416材或いはSK材で、前記羽根アームの材料はSK材である事を特徴とする。

【0007】

又本発明は、遮光性のシャッタ羽根と、該シャッタ羽根に取り付けられた羽根ダボと、該羽根ダボに対して摺動可能に係合して該シャッタ羽根を開閉作動する羽根アームとを含むフォーカルプレニシャッタにおいて、前記羽根ダボの表面硬度は前記羽根アームの表面硬度より硬く、前記羽根アームの表面硬度がHv300～900で、前記羽根ダボの表面硬度はHv450～1000であり、前記羽根アームおよび前記羽根ダボは化学研磨処理を施されており、前記羽根ダボはニ

ツケルメッキ、クロムメッキ、パラジウムメッキ又はロジウムメッキを施されており、前記羽根ダボの材料はSUS416材或いはSK材で、前記羽根アームの材料はチタン材である事を特徴とする。

【0008】

CCDなどの撮像素子を用いたデジタルカメラの画枠に堆積する異物を調査した結果、これらがフォーカルプレニャッタから発生する摩耗粉であることが、耐久試験の結果判明した。この摩耗粉は粒径が数十 μ m程度で、相当量が発生していることが判明した。その発生源を調査したところ、羽根アームの穴部と羽根ダボの間の摺動で多量の摩耗粉が発生していることが分かった。そこで、摺動により摩耗粉が発生しにくい材料／表面処理の組合せを種々検討した結果、羽根アームについてはSK材もしくはチタン材を用い、プレス抜きなどで発生したバリを化学研磨により除去する。羽根アームの表面硬度はビッカース硬度Hv300～900である。羽根ダボについてはSUS416材或いはSK材を用いるとともに、化学研磨を施して前加工で生じたバリを除去する。その上に硬質クロムメッキ（表面硬度Hv700～800）、化学ニッケルメッキ（Hv500～600）、パラジウムメッキ（Hv450～550）又はロジウムメッキ（Hv800～900）を施す。羽根ダボの表面硬度はHv450～1000になる。羽根アームの表面硬度より羽根ダボ側の表面硬度を高くすることで、羽根ダボの摩耗を抑制し、画質を低下させる摩耗粉の発生を少なくすることが可能である。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は本発明に係るフォーカルプレニャッタを示す模式図であり、(A)は平面図、(B)は要部断面図である。(A)に示す様に、本フォーカルプレニャッタは、シャッタ基板0を用いて組み立てられている。シャッタ基板0の中央部には長方形の開口3（一点鎖線で示す）が設けられている。休止状態において、4枚の先シャッタ羽根1が互いに部分的に重なり合ってシャッタ開口3を遮蔽している。図示しないが先シャッタ羽根群の下方には後シャッタ羽根群が重なって配置されている。各シャッタ羽根1の先端部は羽根抑え4によって不要な動きを規制されている。

各シャッタ羽根 1 の根元部には金属で加工した羽根ダボ 2 が、カシメなどにより一体的に取り付けられている。基板 0 の左端部には 1 組の羽根アーム 5 及び 6 が互いに平行関係を保って回動自在に軸支されている。各先シャッタ羽根 1 はその根元部において羽根ダボ 2 を介し羽根アーム 5 及び 6 に係止されている。後シャッタ羽根群も同様に図示しない一对の羽根アームによって係止されている。主羽根アーム 5 には長穴 7 が設けられており、主羽根アーム 5 の回動に伴う長穴 7 の移動軌跡に沿って長溝 8 が基板 0 に設けられている。尚、図示しないが長穴 7 には溝 8 を介して基板 0 を貫通する駆動ピンが係合している。図示しないシャッタリリースボタンを押すと、駆動ピンは基板 0 に設けられた長溝 8 に沿って与えられた付勢力により上方に移動する。これに伴って長穴 7 において駆動ピンと係合している主羽根アーム 5 及びこれと連動する従羽根アーム 6 は上方に回動する。この回動により先シャッタ羽根 1 は上方に縦走り走行し、開口 3 を開く。次いで図示しない後シャッタ羽根群が縦走り走行し開口 3 を遮蔽して露光が終了する。

【0010】

(B) に示す様に、羽根ダボ 2 はシャッタ羽根 1 にカシメなどで一体的に取り付けられている。羽根アーム 5 は、羽根ダボ 2 に対して摺動可能に係合し、シャッタ羽根 1 を開閉作動する。係る構成において、羽根ダボ 2 の表面硬度は羽根アーム 5 の表面硬度より硬い。羽根ダボ 2 の外周部と、羽根アーム 5 に形成された係合用の貫通孔の内周部とは、互いに摺動して摩耗粉が発生する恐れがある。本発明では、羽根ダボ 2 の外周表面硬度が、羽根アーム 5 に形成された貫通孔の内周表面硬度より高くなっている。これにより、摩耗粉の発生を抑えることができる。具体的には、羽根アーム 5 側の表面硬度が Hv 300～900 程度であるのに対し、シャッタ羽根側 1 の羽根ダボ 2 の表面硬度は Hv 450～1000 程度に設定されている。尚、羽根アーム 5 や羽根ダボ 2 にはあらかじめ化学研磨処理を施して、摩耗粉などの発生原因となり得る前加工で生じたバリなどを除去しておく。特に羽根ダボ 2 に関しては、表面硬度を高める為に、ニッケルメッキ、クロムメッキ、パラジウムメッキ、ロジウムメッキなどを施す。羽根ダボ 2 の材料は SUS 416 材又は SK 材を用いる。羽根アーム 5 の材料は SK 材又はチタン材を用いる。羽根ダボ 2 と羽根アーム 5 の材料硬度はほぼ同等か、あるいは羽根

ダボ 2 の材料硬度の方が硬い。

【0011】

【実施例 1】

シャッタスピード 1 / 4000 秒対応のフォーカルプレキシッタに適用する羽根ダボ及び羽根アームのセットを実施例 1 として作成し、耐久試験を行って評価した。羽根ダボ及び羽根アームの詳細及び耐久試験結果をまとめて図 2 の表に示す。なお、図 2 の表には、比較例 1 の詳細及び耐久試験結果も載せてある。

【0012】

実施例 1 の羽根アームは、材質として J I S 規格で規定する S K 4 - C S P を用いた。S K 4 - C S P はばね用冷間圧延鋼帯である。この羽根アームは化学研磨を施し且つ黒染め処理を施してある。化学研磨処理は、あらかじめ羽根アーム状に加工した金属部品を化学研磨液に浸漬し、表面を溶解させてバリなどを除いている。この化学研磨による寸法変化は約 $1 \sim 2 \mu\text{m}$ の減少である。化学研磨液は三菱ガス化学社製の C P L - 100 を用い、浸漬時間は常温で約 10 秒としている。また、黒染め処理は、高温の強アルカリ水溶液に鉄鋼部品を浸漬して、黒色の四三酸化鉄 (Fe_3O_4) からなる酸化皮膜を形成する処理である。さらに、無水クロム酸、又は重クロムカリによるクロメート処理を併用することで耐食性を向上させてカメラ部品等反射防止の必要な部品に広く使用される。本実施例ではここまでの処理を含む。

【0013】

実施例 1 の羽根ダボは、材質として S U S 416 B F S 材を用いた羽根ダボである。この材料は、快削ステンレス鋼棒のうち、J I S 規格 S U S 416 に規定されているものである。S U S 416 材を羽根ダボ形状に加工した後、化学研磨処理を加えてある。化学研磨処理を施すことで羽根ダボの表面が滑らかになる。更に、パラジウム (P d) メッキを施してある。パラジウムメッキを行なうことで、表面硬度は H v 450 ~ 550 程度になる。

【0014】

これに対し、比較例 1 では、羽根アームの材質として実施例 1 と同じ S K 4 材を用いているが、化学研磨処理は省いてある。また、羽根ダボの材質は、実施例

1と同じSUS416材を用いているが、化学研磨及びPdメッキは省いてある。

【0015】

実施例1及び比較例1の羽根アームと羽根ダボを、図1に示したフォーカルプレレンシャッタに組み込み、シャッタスピード1/4000で3万回の開閉動作を行なって、耐久試験を実施した。その結果生じた摩耗粉の発生量や粒径を調査した。摩耗粉の発生量については、定性的な判定を行ない、判定結果を×、△、○、◎などの記号で表わした。摩耗粉発生量が非常に多い場合×印を付し、順に△、○、で摩耗粉発生量が極めて少ない場合◎印を付してある。比較例1につき3万回の試験を行なったところ、摩耗粉が大量に発生し判定は×であった。この摩耗粉は10 μ m以上の粒径を有し、大部分が羽根ダボの材料であるステンレスから発生したものであった。比較例1の羽根アーム及び羽根ダボのセットはデジタルカメラ向けのシャッタ部品として不適當である。これに対し、実施例1の耐久試験結果は◎で、摩耗粉が極めて少なくなった。摩耗粉を解析したところ粒径は10 μ m以下で金属成分は検出されず、主に空中に浮遊する塵埃であった。実施例1の羽根アーム及び羽根ダボのセットはデジタルカメラ向けのシャッタ部品として適當である。

【0016】

【実施例2】

シャッタスピード1/8000秒対応のフォーカルプレレンシャッタに適用する羽根ダボ及び羽根アームのセットを実施例2として作成し、耐久試験を行って評価した。羽根ダボ及び羽根アームの詳細及び耐久試験結果をまとめて図3の表に示す。なお、図3の表には、比較例2の詳細及び耐久試験結果も載せてある。

【0017】

実施例2の羽根アームは、材質としてSK4に代えて、より軽量な高速走行に適したチタン材を用いている。この羽根アームは化学研磨を施し且つ窒化処理及び潤滑塗装を施してある。化学研磨処理は、あらかじめ羽根アーム状に加工したチタン材料部品を化学研磨液に浸漬し、表面を溶解させてバリなどを除いている。窒化処理は、羽根アーム表面に窒素を浸透拡散させ、表面の耐摩耗性及び耐疲

劣性(疲れ強さ)を上げている。また、潤滑塗装は、アクリル系の樹脂に導電性を有するカーボンブラック及び潤滑性を有する P T F E を添加したものからなる。樹脂は、塗膜中の分量が 70 ~ 80 重量%の範囲にあり、塗膜表面の擦傷及び光反射を抑制可能である。カーボンブラックは、塗膜中の分量が 5 ~ 17 重量%であり、塗膜表面の帯電を抑制する。又、P T F E は、塗膜中の分量が 4 ~ 10 重量%であり、塗膜の表面に潤滑性の他耐擦傷性を付与する。

【0018】

実施例 2 の羽根ダボは、材質として S U S 4 1 6 B F S 材を用いている。S U S 4 1 6 材を羽根ダボ形状に加工した後、化学研磨処理を加えてある。更に、パラジウム (P d) メッキを施してある。これらは、実施例 1 の羽根ダボと同じである。

【0019】

これに対し比較例 2 は、羽根アームの材質として実施例 2 と同じチタン材を用いているが、化学研磨処理は省いてある。また、羽根ダボの材質は、実施例 2 と同じ S U S 4 1 6 材を用いているが、化学研磨及び P d メッキは省いてある。

【0020】

実施例 2 及び比較例 2 の羽根アームと羽根ダボを、図 1 に示したフォーカルプレキシャッタに組み込み、シャッタスピード 1 / 8 0 0 0 で 5 万回の開閉動作を行なって、耐久試験を実施した。その結果生じた摩耗粉の発生量や粒径を調査した。比較例 2 につき 5 万回の試験を行なったところ、摩耗粉が大量に発生し判定は×であった。この摩耗粉は 10 μ m 以上の粒径を有し、大部分が羽根ダボの材料であるステンレスから発生したものであった。比較例 2 の羽根アーム及び羽根ダボのセットはデジタルカメラ向けのシャッタ部品として不適當である。これに対し、実施例 2 の耐久試験結果は◎で、摩耗粉が極めて少なくなった。摩耗粉を解析したところ粒径は 10 μ m 以下で金属成分は検出されず、主に空中に浮遊する塵埃であった。実施例 2 の羽根アーム及び羽根ダボのセットはデジタルカメラ向けのシャッタ部品として適當である。

【0021】

【実施例 3】

シャッタースピード 1/4000 秒対応のフォーカルプレキシッタに適用する羽根ダボ及び羽根アームのセットを実施例 3 として作成し、耐久試験を行って評価した。羽根ダボ及び羽根アームの詳細及び耐久試験結果をまとめて図 4 の表に示す。なお、図 4 の表には、比較例 3 の詳細及び耐久試験結果も載せてある。

【0022】

実施例 3 の羽根アームは、材質として J I S 規格で規定する S K 4 - C S P を用いた。S K 4 - C S P はばね用冷間圧延鋼帯である。この羽根アームは化学研磨を施し且つ黒染め処理を施してある。化学研磨処理は、あらかじめ羽根アーム状に加工した金属部品を化学研磨液に浸漬し、表面を溶解させてバリなどを除いている。この化学研磨による寸法変化は約 1 ~ 2 μ m の減少である。化学研磨液は三菱ガス化学社製の C P L - 1 0 0 を用い、浸漬時間は常温で約 1 0 秒としている。また、黒染め処理は、高温の強アルカリ水溶液に鉄鋼部品を浸漬して、黒色の四三酸化鉄 (F e ₃ O ₄) からなる酸化皮膜を形成する処理である。さらに、無水クロム酸、又は重クロムカリによるクロメート処理を併用することで耐食性を向上させてカメラ部品等反射防止の必要な部品に広く使用される。本実施例ではここまでの処理を含む。

【0023】

実施例 3 の羽根ダボは、材質として S U S 4 1 6 B F S 材に代えて S K 4 材を用いた羽根ダボである。S K 4 材を羽根ダボ形状に加工した後、熱処理及び化学研磨処理を加えてある。熱処理は焼入れ及び焼き戻しなどを含む。熱処理を行うと、材料のビッカース硬度が H v 3 5 0 ~ 4 5 0 程度になる。また、化学研磨処理を施すことで羽根ダボの表面が滑らかになる。更に、パラジウム (P d) メッキを施してある。パラジウムメッキを行なうことで、表面硬度は H v 4 5 0 ~ 5 5 0 程度になる。

【0024】

これに対し、比較例 3 では、羽根アームの材質として実施例 3 と同じ S K 4 材を用いているが、化学研磨処理は省いてある。また、羽根ダボの材質は、実施例 3 と同じ S K 4 材を用いているが、化学研磨及び P d メッキは省いてある。その代わり、黒染め処理を加えてある。

【0025】

実施例3及び比較例3の羽根アームと羽根ダボを、図1に示したフォーカルプレキシャッタに組み込み、シャッタスピード1/4000で3万回の開閉動作を行なって、耐久試験を実施した。その結果生じた摩耗粉の発生量や粒径を調査した。摩耗粉の発生量については、定性的な判定を行ない、判定結果を×、△、○、◎などの記号で表わした。摩耗粉発生量が非常に多い場合×印を付し、順に△、○、で摩耗粉発生量が極めて少ない場合◎印を付してある。比較例3につき3万回の試験を行なったところ、摩耗粉が大量に発生し判定は×であった。この摩耗粉は10 μ m以上の粒径を有し、大部分が羽根ダボ及び羽根アームから発生したものであった。比較例3の羽根アーム及び羽根ダボのセットはデジタルカメラ向けのシャッタ部品として不適當である。これに対し、実施例3の耐久試験結果は◎で、摩耗粉が極めて少なくなった。摩耗粉を解析したところ粒径は10 μ m以下で金属成分は検出されず、主に空中に浮遊する塵埃であった。実施例3の羽根アーム及び羽根ダボのセットはデジタルカメラ向けのシャッタ部品として適當である。

【0026】

【実施例4】

シャッタスピード1/8000秒対応のフォーカルプレキシャッタに適用する羽根ダボ及び羽根アームのセットを実施例4として作成し、耐久試験を行って評価した。羽根ダボ及び羽根アームの詳細及び耐久試験結果をまとめて図5の表に示す。なお、図5の表には、比較例4の詳細及び耐久試験結果も載せてある。

【0027】

実施例4の羽根アームは、材質としてSK4に代えて、より軽量な高速走行に適したチタン材を用いている。この羽根アームは化学研磨を施し且つ窒化処理及び潤滑塗装を施してある。化学研磨処理は、あらかじめ羽根アーム状に加工したチタン材料部品を化学研磨液に浸漬し、表面を溶解させてバリなどを除いている。窒化処理は、羽根アーム表面に窒素を浸透拡散させ、表面の耐摩耗性及び耐疲労性(疲れ強さ)を上げている。また、潤滑塗装は、アクリル系の樹脂に導電性を有するカーボンブラック及び潤滑性を有するPTFEを添加したものからなる。

樹脂は、塗膜中の分量が70～80重量%の範囲にあり、塗膜表面の擦傷及び光反射を抑制可能である。カーボンブラックは、塗膜中の分量が5～17重量%であり、塗膜表面の帯電を抑制する。又、PTFEは、塗膜中の分量が4～10重量%であり、塗膜の表面に潤滑性その他耐擦傷性を付与する。

【0028】

実施例4の羽根ダボも、材質としてSK4材を用いた羽根ダボである。SK4材を羽根ダボ形状に加工した後、熱処理及び化学研磨処理を加えてある。熱処理は焼入れ及び焼き戻しなどを含む。熱処理を行うと、材料のビッカース硬度がHv350～450程度になる。また、化学研磨処理を施すことで羽根ダボの表面が滑らかになる。更に、パラジウム(Pd)メッキを施してある。パラジウムメッキを行なうことで、表面硬度はHv450～550程度になる。

【0029】

これに対し比較例4は、羽根アームの材質として実施例4と同じチタン材を用いているが、化学研磨処理は省いてある。また、羽根ダボの材質は、実施例4と同じSK4材を用いているが、化学研磨及びPdメッキは省いてある。その代わり、黒染め処理を加えてある。

【0030】

実施例4及び比較例4の羽根アームと羽根ダボを、図1に示したフォーカルプレキシャッタに組み込み、シャッタスピード1/8000で5万回の開閉動作を行なって、耐久試験を実施した。その結果生じた摩耗粉の発生量や粒径を調査した。比較例4につき5万回の試験を行なったところ、摩耗粉が大量に発生し判定は×であった。この摩耗粉は10 μ m以上の粒径を有し、分析するとFeが検出された。羽根ダボのSK材から発生したものであった。比較例4の羽根アーム及び羽根ダボのセットはデジタルカメラ向けのシャッタ部品として不適当である。これに対し、実施例4の耐久試験結果は◎で、摩耗粉が極めて少なくなった。摩耗粉を解析したところ粒径は10 μ m以下で金属成分は検出されず、主に空中に浮遊する塵埃であった。実施例4の羽根アーム及び羽根ダボのセットはデジタルカメラ向けのシャッタ部品として適当である。

【0031】

なお、実施例 1～実施例 4 ではいずれも羽根ダボに Pd メッキを施しているが、これに代えて化学ニッケル (Ni) メッキを施しても良い。2.5 μ m 程度の厚みの化学ニッケルメッキを施すことで、表面硬度は Hv 500～600 に上昇する。或いはクロム (Cr) メッキを施しても良い。硬質クロムメッキを行なうと、ビッカース硬度は Hv 700～800 に達する。また、ロジウムメッキは硬度がパラジウムメッキより高く、その効果がさらに期待される。

【0032】

【発明の効果】

以上説明した様に、本発明によれば、羽根アーム及び羽根ダボの表面を平滑化し、且つ摩耗するシャッタ羽根ダボの表面硬度を改善することで、シャッタ動作により発生する摩耗粉の量を軽減することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るフォーカルプレレンシャッタを示す模式図である。

【図 2】

本発明に係るフォーカルプレレンシャッタの第一実施例の耐久試験結果を示す表図である。

【図 3】

本発明に係るフォーカルプレレンシャッタの第二実施例の耐久試験結果を示す表図である。

【図 4】

本発明に係るフォーカルプレレンシャッタの第三実施例の耐久試験結果を示す表図である。

【図 5】

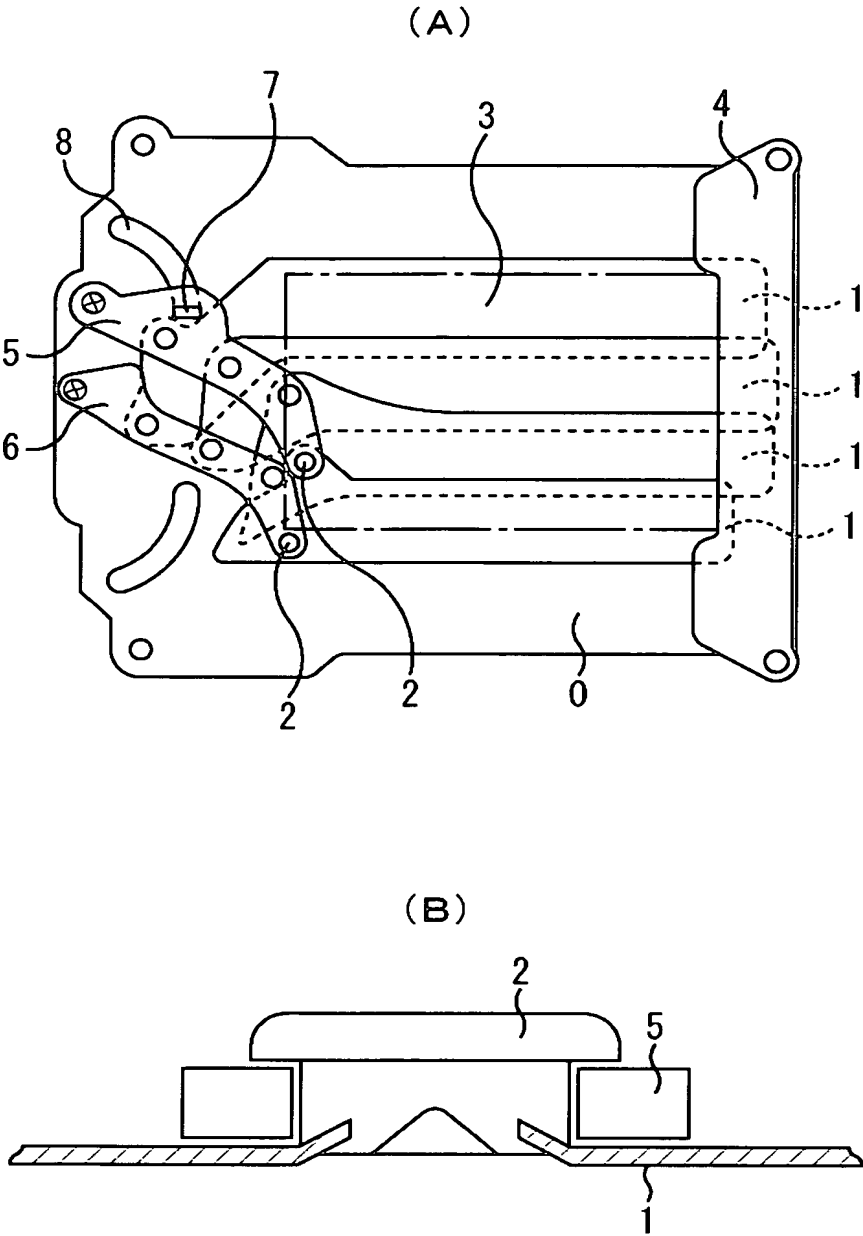
本発明に係るフォーカルプレレンシャッタの第四実施例の耐久試験結果を示す表図である。

【符号の説明】

1・・・シャッタ羽根、2・・・羽根ダボ、5・・・羽根アーム

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】

1/4000 秒シャッター 耐久試験結果(耐久 3 万回)

| | 羽根ダボの処理 | 羽根アームの処理 | 判定 | 耐久試験後の摩耗粉の状態 |
|-------|-------------------------------|----------------------|----|--|
| 比較例 1 | SUS416BFS | SK4 +黒染め | × | 10 μ m 以上の金属摩耗粉発生 主に SUS ダボの摩耗粉 |
| 実施例 1 | SUS416BFS +化学研磨 +Pd メッキ | SK4 +化学研磨 +黒染め | ◎ | 10 μ m 以下 金属成分は検出されず、主に埃 |

摩耗粉量判定: 多 × → △ → ○ → ◎ 少

【図 3】

1/8000 秒シャッター 耐久試験結果(耐久 5 万回)

| | 羽根ダボの処理 | 羽根アームの処理 | 判定 | 耐久試験後の摩耗粉の状態 |
|-------|-------------------------------|---------------------------------|----|--|
| 比較例 2 | SUS416BFS | チタン材 +窒化処理 +潤滑塗装 | × | 10 μ m 以上の金属摩耗粉発生 主に SUS ダボの摩耗粉 |
| 実施例 2 | SUS416BFS +化学研磨 +Pd メッキ | チタン材 +化学研磨 +窒化処理 +潤滑塗装 | ◎ | 10 μ m 以下 金属成分は検出されず、主に埃 |

摩耗粉量判定: 多 × → △ → ○ → ◎ 少

【図 4】

1/4000 秒シャッター 耐久試験結果(耐久 3 万回)

| | 羽根ダボの処理 | 羽根アームの処理 | 判定 | 耐久試験後の摩耗粉の状態 |
|-------|---------------------------------|----------------------|----|-------------------------------------|
| 比較例 3 | SK4 +熱処理 +黒染め | SK4 +黒染め | × | 10 μ m 以上の金属摩耗粉発生 アーム・ダボの摩耗粉 |
| 実施例 3 | SK4 +熱処理 +化学研磨 +Pd メッキ | SK4 +化学研磨 +黒染め | ◎ | 10 μ m 以下 金属成分は検出されず、主に埃 |

摩耗粉量判定: 多 × → △ → ○ → ◎ 少

【図 5】

1/8000 秒シャッター 耐久試験結果(耐久 5 万回)

| | 羽根ダボの処理 | 羽根アームの処理 | 判定 | 耐久試験後の摩耗粉の状態 |
|-------|---------------------------------|---------------------------------|----|-----------------------------------|
| 比較例 4 | SK4 +熱処理 +黒染め | チタン材 +窒化処理 +潤滑塗装 | × | 10 μ m 以上の金属摩耗粉発生 SKダボの摩耗粉 |
| 実施例 4 | SK4 +熱処理 +化学研磨 +Pd メッキ | チタン材 +化学研磨 +窒化処理 +潤滑塗装 | ◎ | 10 μ m 以下 金属成分は検出されず、主に埃 |

摩耗粉量判定: 多 × → △ → ○ → ◎ 少

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 デジタルカメラに組み込まれたフォーカルプレレンシャッタを繰り返し駆動した場合に生じる摩耗粉の堆積を抑制する。

【解決手段】 フォーカルプレレンシャッタは、遮光性のシャッタ羽根 1 と、シャッタ羽根 1 に取り付けられた羽根ダボ 2 と、羽根ダボ 2 に対して摺動可能に係合してシャッタ羽根 1 を開閉作動する羽根アーム 5 とを含む。羽根ダボ 2 の表面硬度は羽根アーム 5 の表面硬度より硬い。具体的には、羽根アーム 5 の表面硬度が Hv 300～900 で、羽根ダボ 2 の表面硬度は Hv 450～1000 である。羽根アーム 5 および羽根ダボ 2 に化学研磨処理を施してある。更に、羽根ダボ 2 には、ニッケルメッキ、クロムメッキ、パラジウムメッキ又はロジウムメッキを施してある。羽根ダボ 2 は SUS 416 材又は SK 4 材からなり、羽根アーム 5 は、SK 4 材若しくはチタン材からなる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 1 6 8 8 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 2 2 5]

| | |
|----------|---------------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 9 年 1 0 月 1 日 |
| [変更理由] | 名称変更 |
| 住 所 | 東京都板橋区志村 2 丁目 1 8 番 1 0 号 |
| 氏 名 | 日本電産コパル株式会社 |